

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-307399

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

H03H 9/72
H03H 3/08
H04B 1/44

(21)Application number : 08-341112

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1996

(72)Inventor : RI IKO

(30)Priority

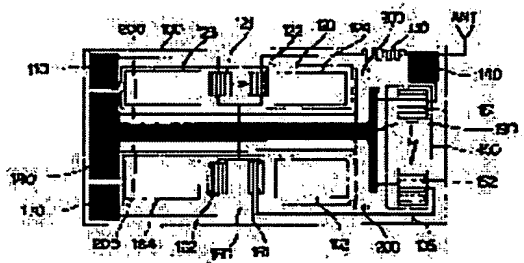
Priority number : 96 9615427 Priority date : 10.05.1996 Priority country : KR

(54) MONOLITHIC SURFACE ACOUSTIC WAVE DUPLEXER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the separation characteristic of transmission and reception signals and to obtain the small sized duplexer consisting of a signal chip by firming a transmission and a reception filter and a strip line with a surface acoustic wave element in a single process.

SOLUTION: A transmission bonding pad 10, a transmission resonator 120 making up of a surface acoustic wave element, a transmission microstrip line 130, and input output bonding pads 140 are formed on a piezoelectric substrate 100 and a transmission output given to the bonding pad 110 is outputted to an antenna connecting to the input output bonding pads 140. A band pass filter 150 making up of a surface acoustic wave element passes only a signal at a reception frequency band received by the input output bonding pads and provides the output of the result to a reception resonator 160. The resonated reception band signal is led to a reception amplifier via a reception bonding pad 170. A mask to form them on the piezoelectric substrate is manufactured, the mask is utilized and the duplexer is manufactured by a single process by means of the manufacture technology for monolithic surface acoustic wave elements.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.09.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by providing the filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving resonator, and was formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate.

[Claim 2] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by providing a ground pattern between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 1.

[Claim 3] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being the bandpass surface acoustic filter which consists of an input electrode into which the input signal which was connected with the above-mentioned filter for sending-signal removal and the above-mentioned I/O bonding pad, and received with the antenna in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 1 is inputted, and an output electrode which outputs an input signal to the above-mentioned receiving resonator.

[Claim 4] The above-mentioned microstrip line is a monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being formed with the geometric structure which carries out the filter role by which the signal of transmit frequencies is often passed in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 1.

[Claim 5] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by installing an absorption-of-sound means on the above-mentioned ground pattern in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 2.

[Claim 6] It is the monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by the above-mentioned absorption-of-sound means being the synthetic resin of a polymer system in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 5.

[Claim 7] The synthetic resin of the above-mentioned polymer system is a monolithic surface-acoustic-waves duplexer with which it is characterized by thickness applying to the above-mentioned ground pattern in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 6 at 20 micrometers - 30 micrometers.

[Claim 8] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being applied in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 6 within limits to which the above-mentioned synthetic resin does not invade the reflector field and active field of the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator.

[Claim 9] A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, The filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving resonator, and was formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being installed between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator, and providing an absorption-of-sound means to remove the surface acoustic waves spread in between [these].

[Claim 10] It is the monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by consisting of the input electrodes and output electrodes with which the above-mentioned transmission and a receiving resonator are formed between a reflector pair and the above-mentioned reflector pair in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 9.

[Claim 11] The above-mentioned microstrip line is a monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being formed with the geometric structure which carries out the filter role by which the signal of transmit frequencies is often passed in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 9.

[Claim 12] It is the monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by the above-mentioned absorption-of-sound means being the synthetic resin of a polymer system in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 9.

[Claim 13] The synthetic resin of the above-mentioned polymer system is a monolithic surface-acoustic-waves duplexer with which it is characterized by thickness applying to the above-mentioned ground pattern in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 12 at 20 micrometers - 30 micrometers.

[Claim 14] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being applied in a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 12 within limits to which the above-mentioned synthetic resin does not invade the reflector field and active field of the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator.

[Claim 15] A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, The filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving resonator, and was formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by being installed between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator, and providing the slot (Grooving) which removes the surface acoustic waves spread in between [these].

[Claim 16] The manufacture approach of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by forming the above-

mentioned slot of a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 15 using an argon (Ar) ion beam gun (Ion Beam Gun).

[Claim 17] The transmitting bonding pad section possessing many transmitting bonding pads, The resonator section for transmission containing many resonators for transmission with which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively, The microstrip line section containing the microstrip line of a large number from which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively, The I/O bonding pad which outputs the signal which was connected with the microstrip line of above-mentioned a large number, transmitted the signal to the antenna, and was received with the above-mentioned antenna, The band pass filter which passes only the signal of a received frequency band in response to the signal which consists of surface acoustic wave devices and is outputted from the above-mentioned I/O bonding pad, The receiving resonator section containing the receiving resonator of a large number which output the signal which suits the frequency characteristics respectively in response to the fact that the input signal outputted from the above-mentioned band pass filter, The monolithic surface-acoustic-waves duplexer characterized by forming in one piezo-electric substrate the receiving bonding pad section containing the receiving bonding pad of a large number which connect with each receiving resonator of the above-mentioned receiving resonator section, respectively, and are outputted to the amplifier of a receive section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the monolithic surface-acoustic-waves duplexer which constituted the SAW filter for transmission and reception, the microstrip line for input-signal removal, and the SAW filter for sending-signal removal in the piezo-electric substrate from a single chip according to the single process, and formed them in it about a monolithic (MONOLITHIC) surface-acoustic-waves (SAW) duplexer.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in a radio communication equipment, the duplexer (DUP) constituted from a transmitting filter, a receiving filter, and a matching circuit by the antenna (ANT) edge is used as it is shown in drawing 1, in order to use one antenna for transmission and reception at cooperation. the input signal received with the antenna (ANT) should be inputted into a receiving set (Rx) through the above-mentioned duplexer (DUP), and should pass a band pass filter (BDF1) and a head amplifier (RFA) — a mixer (Mixer) (1 st MIX) It is switched to an intermediate frequency (Intermediate Frequency) by 2nd MIX(s). It gets over with a wave detector (DISC), and becomes baseband signaling in the baseband processing section (Baseband), and it is outputted by the loudspeaker, or it is outputted to data with a central processing unit (Central Processing Unit) (CPU), and is displayed on a display.

[0003] Furthermore, the signal inputted with a microphone (Microphone) or a dial pad (Dial Pad) is mixed with the signal which is modulated in the modulation section (MOD) and is outputted with a sending-station section oscillator (TCXO) with a mixer (MIX). The signal outputted with the mixer (MIX) is inputted into a duplexer (DUP) through a transmitting amplifier (DRV), a band pass filter (BPF3), power amplifier (Power Amplifier), and a band pass filter (BPF4). A duplexer (DUP) is emitted in the air through an antenna (ANT) without outputting the signal inputted to a receiving set (Rx) side (Radiate).

[0004] As above-mentioned, a duplexer (DUP) consists of a receiving-side band pass filter and a transmitting-side band pass filter fundamentally, in order to protect a receiving set (Rx) from a transmitting output when transmitting, and to supply an echo (Echo) signal to a receiving set (Rx), when receiving.

[0005] Although it is common to use a dielectric (Dielectric) filter for a duplexer (DUP) in migration communication devices (Mobile Communication System), such as a portable telephone (Portable Phone) and migration telephone (Mobile Phone), since a dielectric filter has the large volume and the big volume is occupied with the migration communication device in **** and a miniaturization trend, substituting other small filters for a dielectric filter small - Passes, and it is an indispensable technical problem for quantification.

[0006] Since a surface-acoustic-waves (SAW : Surface Acoustic Wave) filter can be manufactured very small (for example, 3x3mm), Although it can use as a filter which substitutes for a dielectric filter and an example of the duplexer using an SAW filter is indicated by the Japanese patent public presentation Taira No. 6111 [six to] official report Although a receiving filter is used as an SAW filter, a transmitting filter has a point inadequate for **** and a miniaturization, using the conventional dielectric filter as it is.

[0007] The duplexer which substituted for a conventional transmitting filter and a conventional receiving filter as an SAW filter is shown in drawing 2. Two the SAW filter for transmission (11), the SAW filter for reception (21), and two microstrip lines (Microstrip Line) (12 22) which were separated are formed in one substrate (23), are stopped by one package (package), and are connected with the antenna (ANT) as shown in drawing 2. A microstrip line (12 22) commits a notch filter (Notch Filter), a microstrip line (12) intercepts that the input signal which enters from an antenna (ANT) is inputted into the transmitting section, and the sending signal of the high power to which a microstrip line (22) is outputted from the power amplifier of a sending set prevents returning to a receive section.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, even a feeble input signal is affected, a signal-to-noise ratio becomes low, receiving sensibility is bad, and not only its effectiveness which intercepts that the sending signal of high power returns to a receive section is inadequate, but [since the surface-acoustic-waves duplexer which formed two SAW filter chips and two microstrip lines at one package has the inadequate operation as a filter with which a microstrip line separates an I/O signal,] reception may become impossible when excessive.

[0009] In addition, by putting in the component of separated a large number in one package, a cost rise and the complexity on a production process are brought about, and there is a trouble that size becomes large compared with what is formed with a single chip.

[0010] It is that are for this invention to solve the trouble like the above, and the purpose of this invention offers the monolithic surface-acoustic-waves duplexer which forms transmission and a receiving filter, the filter with which they are assisted, and a stripline by the surface acoustic wave device, and improves the separation property of a transceiver signal.

[0011] Another purpose of this invention is offering the monolithic surface-acoustic-waves duplexer which can form in one substrate transmission and a receiving filter, the filter with which they are assisted, and a stripline by the surface acoustic wave device, and can be miniaturized with a single chip according to a single process.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The duplexer applied to this invention in order to attain the purpose like the above A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving filter which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The stripline which is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting filter, and is outputted with an antenna, The filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving filter, and was formed by the surface acoustic wave device, It is installed

between the above-mentioned transmitting filter and a receiving filter, and consists of acoustic material from which the surface acoustic waves (surface Acoustic Wave) spread among them are removed.

[0013] Furthermore, the mask for forming a transmitting bonding pad, a transmitting resonator, a microstrip line, an I/O bonding pad, a band pass filter, a receiving resonator, a receiving bonding pad, a ground bonding pad, and a ground pattern on a piezo electric crystal substrate is manufactured, and a monolithic surface-acoustic-waves duplexer is manufactured at a single process using the manufacture technique of a monolithic surface acoustic wave device using the mask.

[0014] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 1 A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, Only the signal of a receiving band is passed among the signals received with the above-mentioned antenna, and the above-mentioned sending signal is removed, and it outputs to the above-mentioned receiving resonator, and is characterized by providing the filter for sending-signal removal formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate.

[0015] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 2 is characterized by providing a ground pattern between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 1.

[0016] Moreover, in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 1, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 3 is connected with the above-mentioned filter for sending-signal removal, and the above-mentioned I/O bonding pad, and is characterized by being the bandpass surface acoustic filter which consists of an input electrode into which the input signal which received with the antenna is inputted, and an output electrode which outputs an input signal to the above-mentioned receiving resonator.

[0017] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 4 is characterized by forming the signal of transmit frequencies with the geometric structure which carries out the filter role often passed by the above-mentioned microstrip line in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 1.

[0018] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 5 is characterized by installing an absorption-of-sound means on the above-mentioned ground pattern in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 2.

[0019] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 6 is characterized by the above-mentioned absorption-of-sound means being the synthetic resin of a polymer system in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 5.

[0020] Moreover, in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 6, as for the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 7, the synthetic resin of the above-mentioned polymer system is characterized by applying to the above-mentioned ground pattern at 20 micrometers - 30 micrometers by thickness.

[0021] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 8 is characterized by being applied within limits to which the above-mentioned synthetic resin does not invade the reflector field and active field of the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 6.

[0022] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 9 A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, The filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving resonator, and was formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, It is characterized by being installed between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator, and providing an absorption-of-sound means to remove the surface acoustic waves spread in between [these].

[0023] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 10 is characterized by the above-mentioned transmission and a receiving resonator consisting of the input electrodes and output electrodes which are formed between a reflector pair and the above-mentioned reflector pair in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 9.

[0024] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 11 is characterized by forming the signal of transmit frequencies with the geometric structure which carries out the filter role often passed by the above-mentioned microstrip line in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 9.

[0025] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 12 is characterized by the above-mentioned absorption-of-sound means being the synthetic resin of a polymer system in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 9.

[0026] Moreover, in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 12, as for the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 13, the synthetic resin of the above-mentioned polymer system is characterized by applying to the above-mentioned ground pattern at 20 micrometers - 30 micrometers by thickness.

[0027] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 14 is characterized by being applied within limits to which the above-mentioned synthetic resin does not invade the reflector field and active field of the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator in the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 12.

[0028] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 15 A piezo-electric substrate, and the transmission and the receiving resonator which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, The microstrip line which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate, is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator, and is outputted to an antenna, The filter for sending-signal removal which was made to pass only the signal of a receiving band among the signals received with the above-mentioned antenna, removed the above-mentioned sending signal, outputted to the above-mentioned receiving resonator, and was formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate, It is characterized by being installed between the above-mentioned transmitting resonator and a receiving resonator, and providing the slot (Grooving) which removes the surface acoustic waves spread in between [these].

[0029] Moreover, the manufacture approach of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 16 is characterized by forming the above-mentioned slot of a monolithic surface-acoustic-waves duplexer according to claim 15 using an argon (Ar) ion beam gun (Ion Beam Gun).

[0030] Moreover, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer of claim 17 The transmitting bonding pad section possessing many transmitting bonding pads, The resonator section for transmission containing many resonators for transmission with which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively, The microstrip line section containing the microstrip line of a large number from which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively, The I/O bonding pad which outputs the signal which was connected with the microstrip line of above-mentioned a large

number, transmitted the signal to the antenna, and was received with the above-mentioned antenna. The band pass filter which passes only the signal of a received frequency band in response to the signal which consists of surface acoustic wave devices and is outputted from the above-mentioned I/O bonding pad. The receiving resonator section containing the receiving resonator of a large number which output the signal which suits the frequency characteristics respectively in response to the fact that the input signal outputted from the above-mentioned band pass filter. It is characterized by forming in one piezo-electric substrate the receiving bonding pad section containing the receiving bonding pad of a large number which connect with each receiving resonator of the above-mentioned receiving resonator section, respectively, and are outputted to the amplifier of a receive section.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained to a detail with reference to the attached drawing.

[0032] Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention.

[0033] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention A piezo-electric substrate (100), and the transmission and the receiving resonator (120 160) which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate (100). The mass clo stripline which is formed on the above-mentioned piezo-electric substrate (100), is made to pass only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the above-mentioned transmitting resonator (120), and is outputted with an antenna (ANT) (130). Only the signal of a receiving band is passed among the signals received with the above-mentioned antenna (ANT), and the above-mentioned sending signal is removed, and it outputs to the above-mentioned receiving resonator (160), and consists of band pass filters (150) for sending-signal removal formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate (100).

[0034] An example of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention is illustrated to drawing 4. The monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention is formed in a piezo-electric substrate (100), and a piezo-electric substrate (100) is manufactured with a piezo electric crystal like Xtal (crystal), LiTaO₃, and LiNbO₃ grade. The sending signal outputted from the power amplifier for transmission (Power Amplifier) is inputted into a transmitting bonding pad (Bonding Pad) (110). A transmitting resonator (120) consists of the reflector (123 124) and input electrode (Input Transducer Array) (121) which were formed by the surface acoustic wave device on the above-mentioned piezo-electric substrate (100), and an output electrode (Output Transducer Array) (122), and the input electrode (121) of a transmitting resonator (120) is connected with a transmitting bonding pad (110). A microstrip line (130) passes only the signal of the transmit-frequencies band outputted from the output electrode (122) of the above-mentioned transmitting resonator (120), and is outputted to an antenna (ANT) through an I/O bonding pad (140). It is inputted into the input electrode (151) of the band pass filter (150) formed by the surface acoustic wave device through an I/O bonding pad (140), only the signal of a received frequency band is passed, the above-mentioned sending signal is removed, and the signal received with the above-mentioned antenna (ANT) is outputted to the above-mentioned receiving resonator (160) from an output electrode (152). A receiving resonator (160) passes only the signal of a received frequency band in response to the input signal outputted from a band pass filter (150) with an input electrode (161), and is outputted to a head amplifier through a receiving bonding pad (170) from an output electrode (162). A ground pattern (Ground Pattern) (190) is formed between the above-mentioned transmitting resonator (120) and a receiving resonator (160), a ground bonding pad (180) is formed in the left-hand side side neighborhood, is connected with the ground of a migration communication device, and a ground is offered. Acoustic material (200) is installed between a transmitting resonator (120), a receiving resonator (160), and a band pass filter (150), and the surface acoustic waves (surface Acoustic Waves) spread among them are removed.

[0035] The transmitting resonator (120) formed by the surface acoustic wave device is shown in drawing 5. A transmitting resonator (120) consists of a reflector (Reflector Array) pair (123 124), an input electrode (Input Transducer Array) (122), and an output electrode (Output Transducer Array) (122) as it sees from drawing 5. The signal with which the transmission wave signal (f1) outputted from transmitted power amplifier (not shown) was inputted and inputted into the input electrode (121) through transmitting bonding (110) is inputted into the microstrip line (130) which is switched to surface acoustic waves with an input electrode (121), results reflection in a saturation state in piles between the above-mentioned reflectors, and is shown in drawing 4 through an output electrode (122). [0036] The microstrip line (130) shown in drawing 4 forms the geometric structure so that it may come to have an inductance (Inductance) component and a capacitance (Capacitance) component according to the geometric structure, the role of an LC filter may be carried out and the filter role by which the signal of transmit frequencies is often passed in the above-mentioned microstrip line (130) in this invention may be carried out. The sending signal which passed the microstrip line (130) is emitted in the air through an antenna (ANT) from an I/O bonding pad (140).

[0037] On the other hand, in order to transmit the input signal which received with the antenna (ANT) to a receiving set, a band pass filter (150) and a receiving resonator (160) are connected with an I/O bonding pad (140). Therefore, since the frequency characteristics are not extent which removes a sending signal completely and the effectiveness which intercepts that the sending signal of high power returns to a receive section is inadequate as mentioned above if the above-mentioned band pass filter (150) is formed by the microstrip line as usual, even a feeble input signal may be affected, receiving sensibility may worsen, and reception may become impossible.

[0038] However, in this invention, a surface acoustic wave device constitutes a band pass filter (150) from an input electrode (Input Transducer Array) (151) and an output electrode (Output Transducer Array) (152) as shown in drawing 4. An input electrode (151) is constituted so that it connects with an I/O bonding pad (140), and the input signal which received with the antenna (ANT) is inputted, and it may be switched to surface acoustic waves with an input electrode (151), it may be switched to an electric input signal with an output electrode (152) and may be inputted into a receiving resonator (160).

[0039] The receiving resonator (160) formed by the surface acoustic wave device consists of a reflector pair (163 164), an input electrode (161), and an output electrode (162) as it has a configuration like the transmitting resonator (120) shown in drawing 5 and is seen from drawing 4. The received wave signal (f2) outputted from the output electrode (152) of a band pass filter (150) is inputted into an input electrode (161), and the inputted signal is switched to surface acoustic waves with an input electrode (161), results reflection in a saturation state in piles between the above-mentioned reflectors (163 164), and is inputted into the low noise amplifier (not shown) of a receive section through a receiving bonding pad (170) through an output electrode (162).

[0040] On a single piezo electric crystal substrate (100), the manufacture technique of a monolithic surface acoustic wave device is used for the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention explained above, and it forms a transmitting bonding pad (110), a transmitting resonator (120), a microstrip line (130), an I/O bonding pad (140), a band pass filter (150), a receiving resonator (160), a receiving bonding pad (170), a ground bonding pad (180), and a ground pattern (190) at a single process.

[0041] Although the production process of a monolithic surface-acoustic-waves duplexer consists of a mask manufacture process and a production process which manufactures a monolithic surface-acoustic-waves duplexer using the mask, it manufactures the mask of a monolithic surface-acoustic-waves duplexer first as follows.

[0042] The mask manufacture process of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention is shown in drawing 6, drawing 7, and drawing 8. The flow chart with which drawing 6 shows a mask manufacture process procedure, and drawing 7 are process drawings showing a mask manufacture process procedure.

[0043] The chromium (Chrome) film (42) is covered with step S401 on the glass (Glass) for masks (41) (refer to drawing 7 **). The sensitization agent for electron beams (Electron Beam) (43) is applied on the above-mentioned chromium film (42) at step S402 (refer to drawing 7 **). Along with a mask pattern, an electron beam is projected with an electron beam projection device (Electron Beam Projector) at step S403 (refer to drawing 7 **). The chromium film of the sensitization agent exposed at step S404 and its part is eluted, and a mask (44) is completed (refer to drawing 7 R>7**).

[0044] The mask of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer completed by drawing 8 is shown.

[0045] The transmitting bonding pad pattern (410) for forming a transmitting bonding pad (110) is formed in an upper left lateral horn. It connects with a microstrip line pattern (430) to connect the transmitting resonator pattern (420) for forming a transmitting resonator (120) with the above-mentioned transmitting bonding pad pattern (410), to be formed, and for the output power pattern form a microstrip line (130). The I/O bonding pad pattern (440) for forming an I/O bonding pad (140) is formed in an upper right lateral horn. The pattern (450) of a band pass filter (150) is connected with an I/O bonding pad pattern (440), and is formed in the microstrip line pattern (430) bottom. The receiving resonator pattern (460) for forming a receiving resonator (160) is connected with the pattern (450) of a band pass filter, and is formed in the left-hand side. A receiving bonding pad pattern (470) is connected with a receiving resonator pattern (460), and is formed in a lower left lateral horn. The ground electrode pattern (490) for the ground bonding pad pattern (480) for forming a ground bonding pad (180) being formed in the middle of the left-hand side side, and forming a transmitting resonator pattern (420) and a microstrip line pattern (430) in the bottom, it forming a receiving resonator pattern (460) and the pattern (450) of a band pass filter in the bottom, and forming a ground electrode (190) between them is formed. Such arrangement and structure can be changed according to another function and the another need again.

[0046] The monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention is manufactured using the mask (44) manufactured as above-mentioned as follows.

[0047] The flow chart which shows the process which manufactures the monolithic surface-acoustic-waves duplexer applied to this invention at drawing 9 is shown. Drawing 10 shows process drawing which manufactures the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention.

[0048] The Xtal piezo electric crystal wafer (Piezoelectric Crystal Wafer) (51) is washed and thrown in at step S501 (refer to drawing 10 **). A metal membrane (52) is covered with step S502 on the above-mentioned wafer (51) (refer to drawing 10 **). A sensitization agent (53) is covered and hardened on the above-mentioned metal membrane (52) at step S503 (refer to drawing 10 **). The property of the part which put the mask (44) on the sensitization agent (53) of the above-mentioned wafer (51) at step S504, illuminated ultraviolet rays (Ultraviolet Light), and was compared with ultraviolet rays changes, and it is made to melt into phenomenon liquid well (refer to drawing 10 **). The part compared with ultraviolet rays among sensitization agents (53) using phenomenon liquid at step S505 is eluted (refer to drawing 10 **). The metal by which the sensitization agent (53) is not covered at step S506 using the acid is eluted (refer to drawing 10 **). The sensitization agent (53) which remains on a metal (52) at step S507 is removed completely (refer to drawing 10 **). A slot (Grooving) (55) is formed at step S508 (it forms for example, using an argon (Ar) ion beam gun (Ion Beam Gun)), and then acoustic material (Absorber) (56) is applied on the above-mentioned ground pattern. Acoustic material (56) is the adhesives of a sticky polymer system, after applying it, it is heated, or illuminates ultraviolet rays, and is hardened. And 20 micrometers - 30 micrometers are suitable for the thickness to apply. the width of face which applies the above-mentioned synthetic resin is applied in the range which does not invade the reflector field and active field of the formed transmitting resonator and a receiving resonator, since [that the area applied is large] it will not become if there is nothing, cannot be used for the place which needs a precise activity, and, in such a case, can also form a slot (55). In addition, since the effectiveness which removes surface acoustic waves will fall if a slot (55) is formed, acoustic material (56) can be used for the place which needs a well head, or a slot (55) and acoustic material (56) can both be used (refer to drawing 10 **). It examines with a probe at step S509, and assembles after the dicing (Dicing) which cuts a wafer (51) at step S510, and is divided into a chip, and sorting (Sorting) which removes a defect chip.

[0049] Although the SAW filter for transmission and the SAW filter for reception were formed in every one one chip, respectively as above, the monolithic surface-acoustic-waves duplexer by this invention is not limited to this, but can use many for the SAW filter for transmission, and the SAW filter for reception irrespective of the number. In addition, the number of the SAW filter for transmission and the SAW filters for reception does not need to be the same number, and the number of the SAW filter for transmission and the SAW filter for reception can be chosen and used within limits which fulfill frequency characteristics. An example of the monolithic SAW filter which can be used for drawing 11 as an object for many channels including many the SAW filters for transmission and the SAW filters for reception is shown.

[0050] The transmitting bonding pad section possessing many transmitting bonding pads (611, 611, ...) (610), The resonator section for transmission containing many resonators for transmission (621, 621, ...) with which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively (620), The microstrip line section containing the microstrip line (631, 631, ...) of a large number from which it consists of surface acoustic wave devices, and frequency characteristics differ, respectively (630), The I/O bonding pad which outputs the signal which was connected with the microstrip line (631, 631, ...) of above-mentioned a large number, transmitted the signal to the antenna (ANT), and was received with the above-mentioned antenna (ANT) (640), The band-pass filter which passes only the signal of a received frequency band in response to the signal which consists of surface acoustic wave devices and is outputted from the above-mentioned I/O bonding pad (640) (650), The receiving resonator section containing the receiving resonator (661, 661, ...) of a large number which output the signal which suits the frequency characteristics respectively in response to the fact that the input signal outputted from the above-mentioned band pass filter (650) (660), It consists of the receiving bonding pad sections (670) containing the receiving bonding pad (671, 671, ...) of a large number which connect with each receiving resonator (661, 661, ...) of the above-mentioned receiving resonator section (660), respectively, and are outputted to the amplifier of a receive section.

[0051] Each transmitting bonding pad (611) is outputted to a transmitting resonator (621) in response to the output signal of corresponding power amplifier. A transmitting resonator (621) outputs only the frequency of the specific channel suitable for the frequency characteristics, and the output is impressed to an I/O bonding pad (640) through a corresponding microstrip line (631), and is emitted in the air through an antenna (ANT). Therefore, it is ready-for-sending ability about the signal of many channels.

[0052] The signal received with the above-mentioned antenna (ANT) is inputted into a band pass filter (650) through an I/O bonding pad (640), and is inputted into the receiving resonator section (660). Since many receiving resonators (661, 661, ...) with which the frequency characteristics differ are contained in the receiving resonator section (660), it is inputted into a receive section through the receiving bonding pad (671) with which the input signal suitable for the property corresponds. [0053] By forming the duplexer which consists of a transmitting filter, a receiving filter, a band pass filter, etc. according to this invention with a single chip on a single

substrate as explained above, since a duplexer is producible, a production process is simplified by the single production process. A defect incidence rate decreases according to it, since the cost price is not only reduced, but many components can be formed in a single chip, equipment is miniaturized and a transceiver frequency-separation property improves.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of a common individual pocket communication device.

[Drawing 2] Drawing 2 is the duplexer which substituted the SAW filter for a conventional transmitting filter and a conventional receiving filter.

[Drawing 3] Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention.

[Drawing 4] Drawing 4 is drawing showing an example of the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention.

[Drawing 5] Drawing 5 is drawing showing the transmitting resonator formed by the surface acoustic wave device concerning this invention.

[Drawing 6] Drawing 6 is a flow chart which shows a mask manufacture process procedure.

[Drawing 7] Drawing 7 is process drawing showing a mask manufacture process procedure.

[Drawing 8] Drawing 8 is structural drawing of the mask which carried out the completion of manufacture.

[Drawing 9] Drawing 9 is a flow chart which shows the process which manufactures the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention.

[Drawing 10] Drawing 10 is process drawing which manufactures the monolithic surface-acoustic-waves duplexer concerning this invention.

[Drawing 11] Drawing 11 is drawing showing an example of the monolithic filter used as an object for many channels including many the SAW filters for transmission and the SAW filters for reception.

[Description of Notations]

110 -- Transmitting bonding pad

120 -- Transmitting resonator

121 -- Input electrode

122 -- Output electrode

123 124 -- Reflector

130 -- Microstrip line

140 -- I/O bonding pad

150 -- Band pass filter

160 -- Receiving resonator

161 -- Input electrode

162 -- Output electrode

163 164 -- Reflector

170 -- Receiving bonding pad

180 -- Ground bonding pad

190 -- Ground pattern

200 -- Acoustic material

[Translation done.]

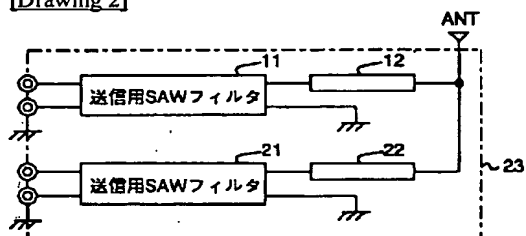
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

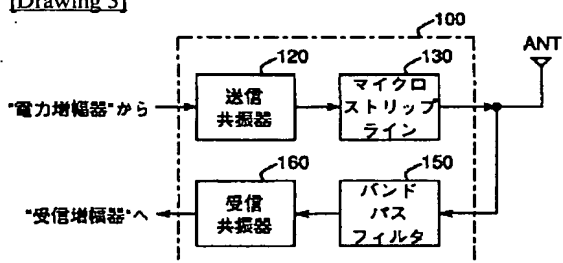
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

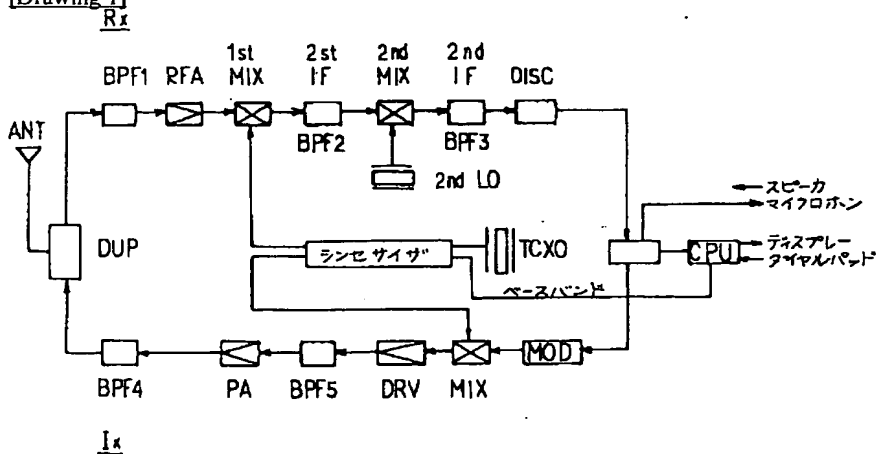
[Drawing 2]



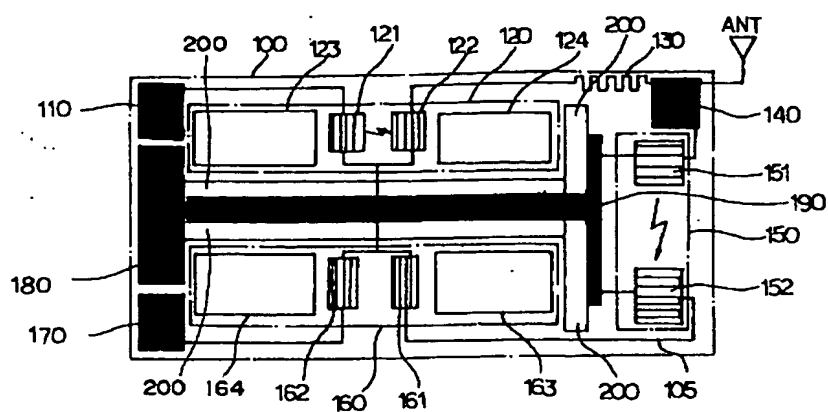
[Drawing 3]



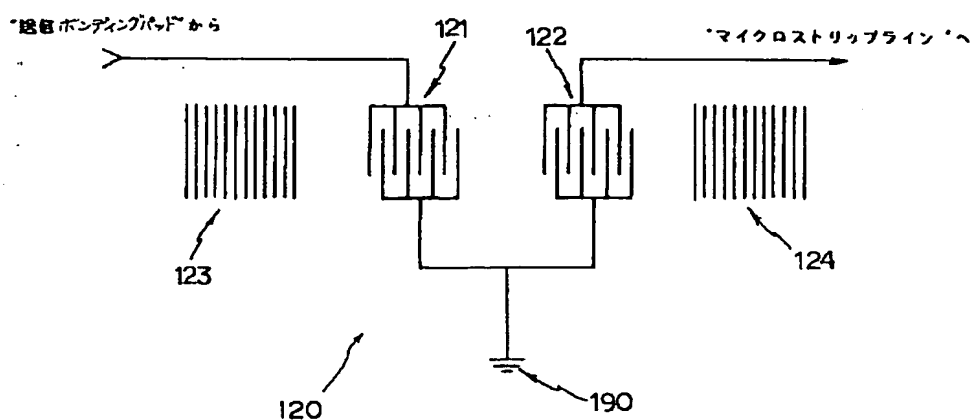
[Drawing 1]



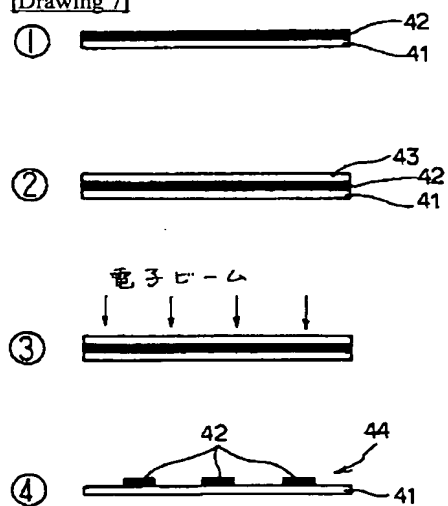
[Drawing 4]



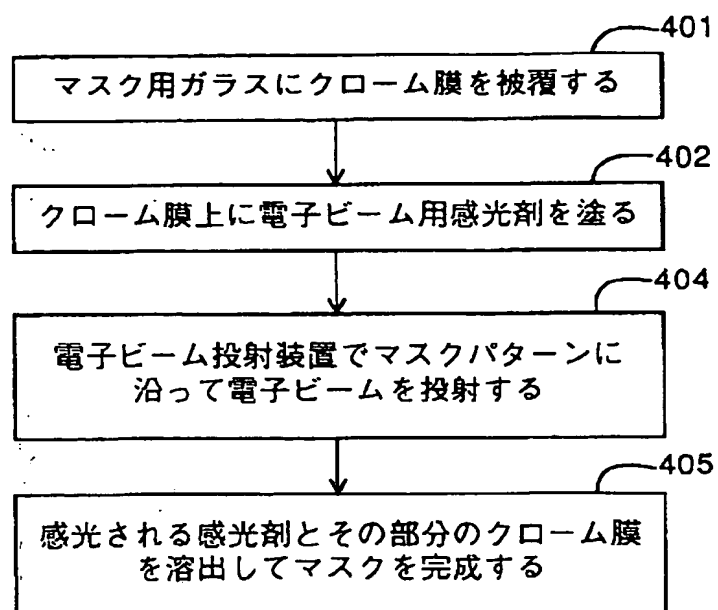
[Drawing 5]



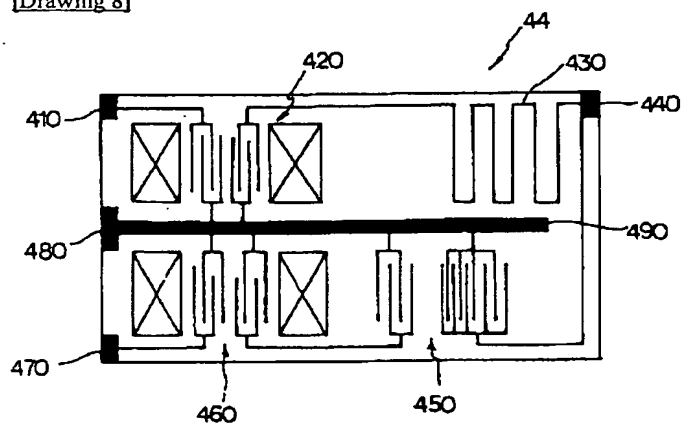
[Drawing 7]



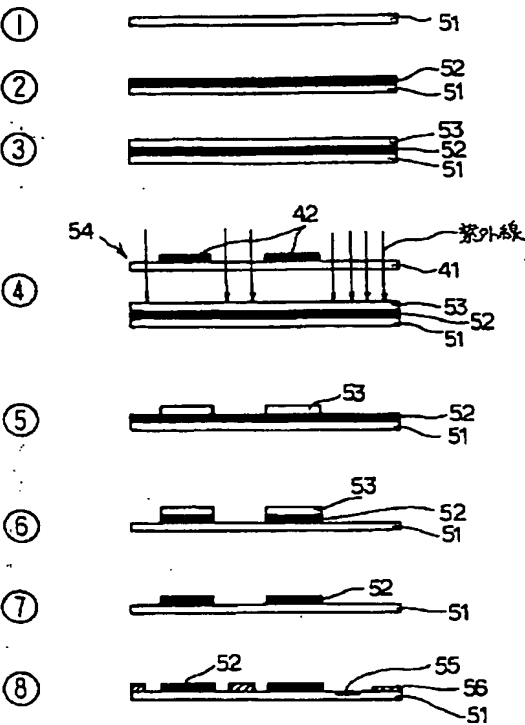
[Drawing 6]



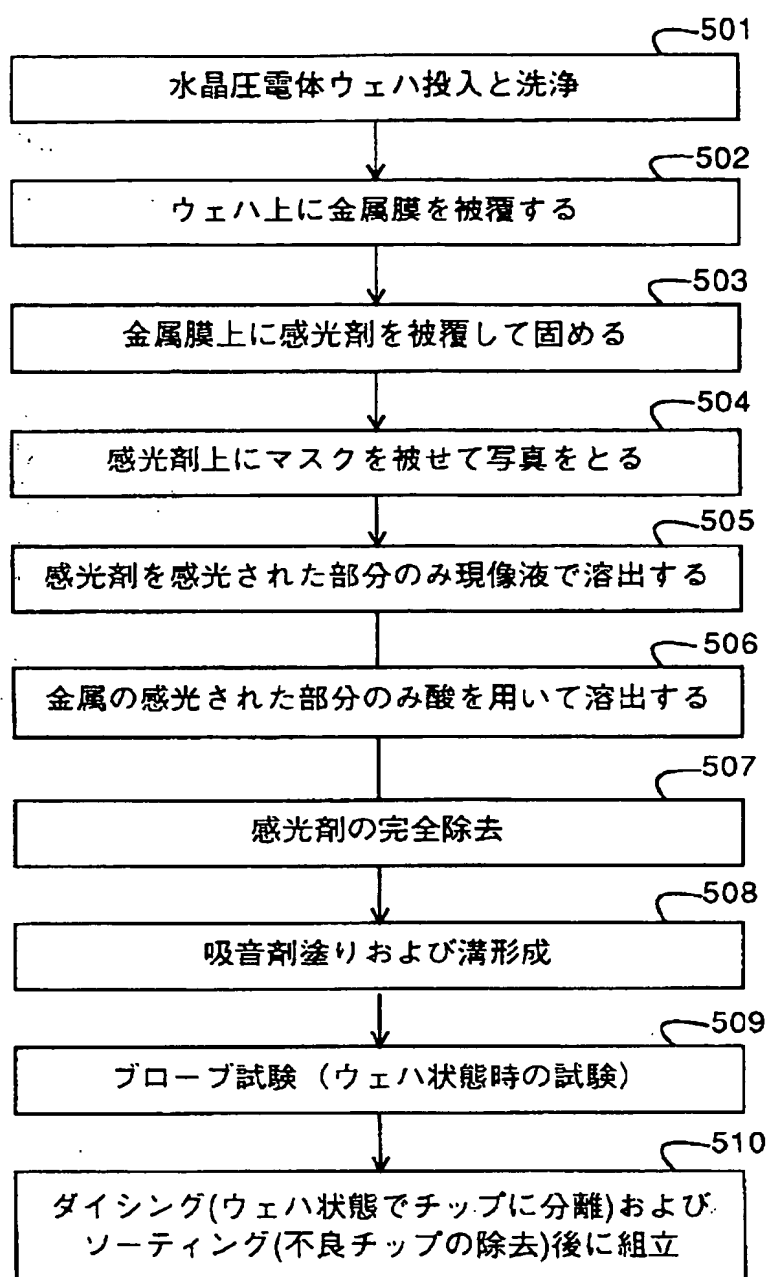
[Drawing 8]



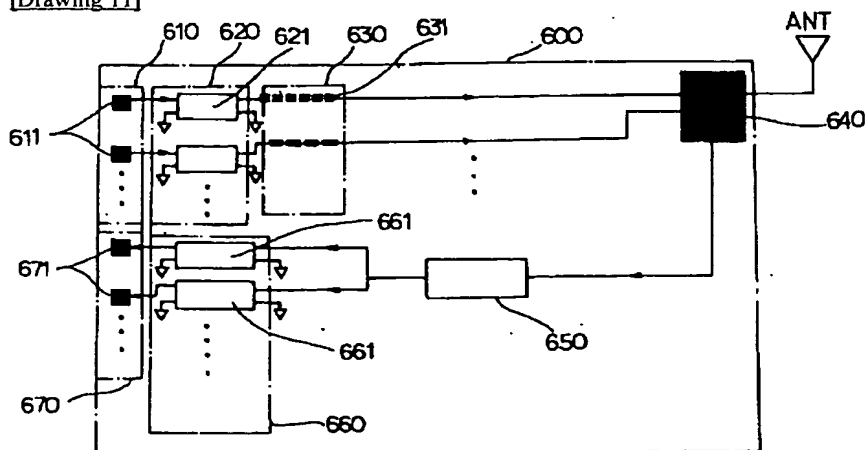
[Drawing 10]



[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-307399

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 9/72		7259-5 J	H 0 3 H 9/72	
		7259-5 J		3/08
H 0 4 B 1/44			H 0 4 B 1/44	

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-341112

(22) 出願日 平成8年(1996)12月20日

(31) 優先権主張番号 1 9 9 6 - 1 5 4 2 7

(32) 優先日 1996年5月10日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591003770

三星電機株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞314番地

(72) 発明者 李 ▲夷▼鎬

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 (番地の表示なし) 三星2次 アパートメント7-301

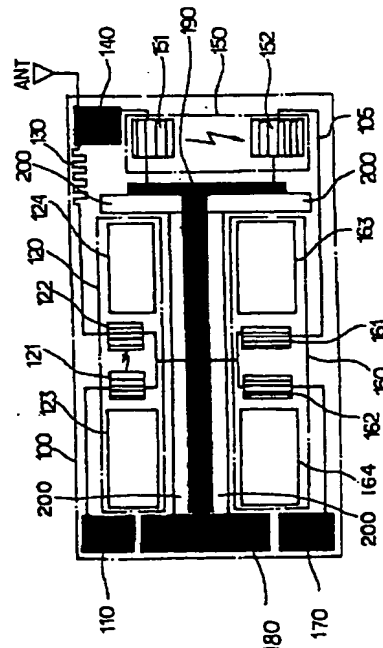
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モノリシック表面弾性波デュプレクサおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 送信および受信フィルタとそれらを補助するフィルタとストリップラインを表面弾性波素子で形成して送受信信号の分離特性を改善すると共に、単一工程により単一チップで小型化できるモノリシック表面弾性波デュプレクサを提供する。

【解決手段】 モノリシック表面弾性波デュプレクサに関し、単一圧電体基板上に送信ボンディングパッド(110)、送信共振器(120)、マイクロストリップライン(130)、入出力ボンディングパッド(140)、バンドパスフィルタ(150)、受信共振器(160)、受信ボンディングパッド(170)、グラウンドボンディングパッド(180)およびグラウンドパターン(190)をモノリシック表面弾性波素子の製造技法を用いて単一工程で形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板と、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、

上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイクロストリップラインと、

上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタを具備することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項2】 請求項1に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記送信共振器と受信共振器間にグラウンドパターンを具備することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項3】 請求項1に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記送信信号除去用フィルタと上記入出力ボンディングパッドに連結されて、アンテナで受信した受信信号が入力される入力電極と、上記受信共振器に受信信号を出力する出力電極で構成されるバンドパス表面弾性波フィルタであることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項4】 請求項1に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記マイクロストリップラインは、送信周波数の信号がよく通過されるフィルタ役割をする幾何学的構造で形成されることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項5】 請求項2に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記グラウンドパターン上に吸音手段を設置することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項6】 請求項5に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記吸音手段は、ポリマー系の合成樹脂であることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項7】 請求項6に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記ポリマー系の合成樹脂は、厚さが $20\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ に上記グラウンドパターンに塗ることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項8】 請求項6に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記合成樹脂が上記送信共振器および受信共振器の反射電極領域およびアクティブ領域を侵犯しない範囲内で塗布されることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項9】 圧電基板と、

上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、

上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイクロストリップラインと、

上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタと、

10 上記送信共振器と受信共振器間に設置されて、それら間に伝播される表面弾性波を除去する吸音手段を具備することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項10】 請求項9に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記送信および受信共振器は、反射電極対と、上記反射電極対間に形成される入力電極および出力電極で構成されることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

20 【請求項11】 請求項9に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記マイクロストリップラインは、送信周波数の信号がよく通過されるフィルタ役割をする幾何学的構造で形成されることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項12】 請求項9に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記吸音手段は、ポリマー系の合成樹脂であることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

30 【請求項13】 請求項12に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記ポリマー系の合成樹脂は、厚さが $20\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ に上記グラウンドパターンに塗ることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項14】 請求項12に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、

上記合成樹脂が上記送信共振器および受信共振器の反射電極領域およびアクティブ領域を侵犯しない範囲内で塗布されることを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

40 【請求項15】 圧電基板と、
上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、

上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイクロストリップラインと、

上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタと、

上記送信共振器と受信共振器間に設置されて、それら間に伝播される表面弾性波を除去する溝 (Grooving) を具備することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【請求項16】 請求項15に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサの上記溝をアルゴン (Ar) イオンビームガン (Ion Beam Gun) を用いて形成することを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサの製造方法。

【請求項17】 多数の送信ボンディングパッドを具備する送信ボンディングパッド部と、

表面弾性波素子で構成され、それぞれ周波数特性が異なる多数の送信用共振器を含む送信用共振器部と、

表面弾性波素子で構成され、それぞれ周波数特性が異なる多数のマイクロストリップラインを含むマイクロストリップライン部と、

上記多数のマイクロストリップラインと連結されてその信号をアンテナに伝達し、上記アンテナで受信された信号を出力する入出力ボンディングパッドと、表面弾性波素子で構成され、上記入出力ボンディングパッドから出力される信号を受けて受信周波数帯域の信号のみを通過させるバンドパスフィルタと、

上記バンドパスフィルタから出力される受信信号をそれぞれ受けてその周波数特性に合う信号を出力する多数の受信共振器を含む受信共振器部と、

上記受信共振器部の各受信共振器にそれぞれ連結されて受信部の増幅器に出力する多数の受信ボンディングパッドを含む受信ボンディングパッド部とを一つの圧電基板に形成したことを特徴とするモノリシック表面弾性波デュプレクサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、モノリシック (MONOLITHIC) 表面弾性波 (SAW) デュプレクサに関し、特に送受信用 SAW フィルタ、受信信号除去用マイクロストリップラインおよび送信信号除去用 SAW フィルタを圧電基板に単一工程により単一チップで構成して形成したモノリシック表面弾性波デュプレクサに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、無線通信装置では一つのアンテナを送信と受信に共同に使用するために、図1に示す通り、アンテナ (ANT) 端に送信フィルタ、受信フィルタおよび整合回路で構成されたデュプレクサ (DUP) を使用する。アンテナ (ANT) で受信された受信信号は上記デュプレクサ (DUP) を通じて受信装置 (Rx) に入力されてバンドパスフィルタ (BDF1) と受信増幅器 (RF A) を経てミキサ (Mixer) (1st MIX, 2nd MIX) で中間周波数 (Intermediate Frequency) に切換えられ、検波器 (DISC) で復調され、ベースバンド処理部 (Baseband)

でベースバンド信号になってスピーカで出力されたり、中央処理装置 (Central Processing Unit) (CPU) でデータに出力されてディスプレイに表示される。

【0003】さらに、マイクロホン (Microphone) やダイヤルパッド (Dial Pad) で入力される信号は変調部 (MOD) で変調され、ミキサ (MX) で送信局部発振器 (TXO) で出力される信号と混合される。ミキサ (MIX) で出力された信号は送信増幅器 (DRV)、バンドパスフィルタ (BPF3)、電力増幅器 (Power Amplifier) およびバンドパスフィルタ (BPF4) を通じてデュプレクサ (DUP) に入力される。デュプレクサ (DUP) は入力される信号を受信装置 (Rx) 側に出力しないで、アンテナ (ANT) を通じて空中に放射する (Radiate)。

【0004】上記の通り、デュプレクサ (DUP) は送信するときには送信出力から受信装置 (Rx) を保護し、受信するときには反響 (Echo) 信号を受信装置 (Rx) に供給するために基本的に受信側バンドパスフィルタ、送信側バンドパスフィルタで構成される。

【0005】携帯電話機 (Portable Phone)、移動電話機 (Mobile Phone) 等の移動通信装置 (Mobile Communication System) ではデュプレクサ (DUP) に誘電体 (Dielectric) フィルタを用いるのが一般的であるが、誘電体フィルタは体積が大きいため、経量・小型化趨勢にある移動通信装置で大きな体積を占めるので、誘電体フィルタを他の小さいフィルタに代替するのが小型・経量化のための必須的な課題である。

【0006】表面弾性波 (SAW: Surface Acoustic Wave) フィルタは極めて小型に (例えば、 $3 \times 3 \text{ mm}$) 製作することができるため、誘電体フィルタを代替するフィルタとして用いることができ、SAW フィルタを用いたデュプレクサの一例が日本特許公開平6-6111号公報に開示されているが、受信フィルタはSAW フィルタとして用いるけれども、送信フィルタは従来の誘電体フィルタをそのまま用いて経量・小型化に不十分な点がある。

【0007】従来の送信フィルタおよび受信フィルタをSAW フィルタとして代替したデュプレクサが図2に示されている。図2に示す通り、二つの分離された送信用 SAW フィルタ (11) と受信用 SAW フィルタ (21) および二つのマイクロストリップライン (Microstrip Line) (12、22) が一つの基板 (23) に形成されて一つのパッケージ (package) に封じられてアンテナ (ANT) に連結されている。マイクロストリップライン (12、22) はノッチフィルタ (Notch Filter) の働きをしてマイクロストリップライン (12) はアンテナ (ANT) から入って来る受信信号が送信部に入力されるのを遮断し、マイクロストリップライン (22) は送信装置の電力増幅器から出力される高出力の送信信号が受信部に戻るのを防ぐ。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、一つのパッケージに二つのSAWフィルタチップと二つのマイクロストリップラインを形成した表面弾性波デュプレクサは、マイクロストリップラインが入出力信号を分離するフィルタとしての作用が不充分であるため、高出力の送信信号が受信部に戻るのを遮断する効率が不充分であるのみならず、微弱な受信信号にまで影響を及ぼして信号対雑音比が低くなって受信感度が悪く、甚しい場合には受信が不可能になる可能性がある。

【0009】なお、分離された多数の素子を一つのパッケージ内に入れることにより原価上昇と製造工程上の複雑性をもち、単一チップで形成するものに比べてサイズが大きくなる問題点がある。

【0010】本発明は、上記の如き問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、送信および受信フィルタとそれらを補助するフィルタとストリップラインを表面弾性波素子で形成して送受信信号の分離特性を改善するモノリシック表面弾性波デュプレクサを提供することである。

【0011】本発明の別の目的は、送信および受信フィルタとそれらを補助するフィルタとストリップラインを表面弾性波素子で一つの基板に形成して単一工程により単一チップで小型化することができるモノリシック表面弾性波デュプレクサを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の如き目的を達成するために本発明に係るデュプレクサは、圧電基板と、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信フィルタと、上記送信フィルタから出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナで出力するストリップラインと、上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させて、上記送信信号を除去して上記受信フィルタに出力し、表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタと、上記送信フィルタと受信フィルタの間に設置され、それらの間に伝播される表面弾性波 (surface Acoustic Wave) を除去する吸音材で構成される。

【0013】さらに、送信ボンディングパッド、送信共振器、マイクロストリップライン、入出力ボンディングパッド、バンドパスフィルタ、受信共振器、受信ボンディングパッド、グラウンドボンディングパッドおよびグラウンドパターンを圧電体基板上に形成するためのマスクを製作して、そのマスクを利用してモノリシック表面弾性波素子の製造技法を用いて単一工程でモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する。

【0014】請求項1のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、圧電基板と、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイ

クロストリップラインと、上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタを具備することを特徴としている。

【0015】また、請求項2のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項1のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記送信共振器と受信共振器間にグラウンドパターンを具備することを特徴としている。

10 【0016】また、請求項3のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項1のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記送信信号除去用フィルタと上記入出力ボンディングパッドに連結されて、アンテナで受信した受信信号が入力される入力電極と、上記受信共振器に受信信号を出力する出力電極で構成されるバンドパス表面弾性波フィルタであることを特徴としている。

【0017】また、請求項4のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項1のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記マイクロストリップライン

20 は、送信周波数の信号がよく通過されるフィルタ役割をする幾何学的構造で形成されることを特徴としている。

【0018】また、請求項5のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項2のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記グラウンドパターン上に吸音手段を設置することを特徴としている。

【0019】また、請求項6のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項5のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記吸音手段は、ポリマー系の合成樹脂であることを特徴としている。

【0020】また、請求項7のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項6のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記ポリマー系の合成樹脂は、厚さが20 μ m〜30 μ mに上記グラウンドパターンに塗

30 ることを特徴としている。

【0021】また、請求項8のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項6のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記合成樹脂が上記送信共振器および受信共振器の反射電極領域およびアクティブ領域を

40 【0022】また、請求項9のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、圧電基板と、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイクロストリップラインと、上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタと、上記送信共振器と受信共振器間に設置されて、

50 それら間に伝播される表面弾性波を除去する吸音手段を

具備することを特徴としている。

【0023】また、請求項10のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項9のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記送信および受信共振器は、反射電極対と、上記反射電極対間に形成される入力電極および出力電極で構成されることを特徴としている。

【0024】また、請求項11のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項9のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記マイクロストリップラインは、送信周波数の信号がよく通過されるフィルタ役割をする幾何学的構造で形成されることを特徴としている。

【0025】また、請求項12のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項9のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記吸音手段は、ポリマー系の合成樹脂であることを特徴としている。

【0026】また、請求項13のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項12のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記ポリマー系の合成樹脂は、厚さが20 μ m～30 μ mに上記グラウンドパターンに塗ることを特徴としている。

【0027】また、請求項14のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、請求項12のモノリシック表面弾性波デュプレクサにおいて、上記合成樹脂が上記送信共振器および受信共振器の反射電極領域およびアクティブ領域を侵犯しない範囲内で塗布されることを特徴としている。

【0028】また、請求項15のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、圧電基板と、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器と、上記圧電基板上に形成され、上記送信共振器から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナに出力するマイクロストリップラインと、上記アンテナで受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器に出力し、上記圧電基板上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用フィルタと、上記送信共振器と受信共振器間に設置されて、それら間に伝播される表面弾性波を除去する溝(Grooving)を具備することを特徴としている。

【0029】また、請求項16のモノリシック表面弾性波デュプレクサの製造方法は、請求項15に記載のモノリシック表面弾性波デュプレクサの上記溝をアルゴン(Ar)イオンビームガン(Ion Beam Gun)を用いて形成することを特徴としている。

【0030】また、請求項17のモノリシック表面弾性波デュプレクサは、多数の送信ボンディングパッドを具備する送信ボンディングパッド部と、表面弾性波素子で構成され、それぞれ周波数特性が異なる多数の送信用共振器を含む送信用共振器部と、表面弾性波素子で構成され、それぞれ周波数特性が異なる多数のマイクロストリップラインを含むマイクロストリップライン部と、上記

多数のマイクロストリップラインと連結されてその信号をアンテナに伝達し、上記アンテナで受信された信号を出力する入出力ボンディングパッドと、表面弾性波素子で構成され、上記入出力ボンディングパッドから出力される信号を受けて受信周波数帯域の信号のみを通過させるバンドパスフィルタと、上記バンドパスフィルタから出力される受信信号をそれぞれ受けてその周波数特性に合う信号を出力する多数の受信共振器を含む受信共振器部と、上記受信共振器部の各受信共振器にそれぞれ連結されて受信部の増幅器に出力する多数の受信ボンディングパッドを含む受信ボンディングパッド部とを一つの圧電基板に形成したことを特徴としている。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して本発明の一実施の形態を詳細に説明する。

【0032】図3は本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサの構成を示すブロック図である。

【0033】本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサは、圧電基板(100)と、上記圧電基板(100)上に表面弾性波素子で形成された送信および受信共振器(120、160)と、上記圧電基板(100)上に形成され、上記送信共振器(120)から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させてアンテナ(ANT)で出力するマイクロストリップライン(130)と、上記アンテナ(ANT)で受信される信号のうち受信帯域の信号のみを通過させ、上記送信信号を除去して上記受信共振器(160)に出力し、上記圧電基板(100)上に表面弾性波素子で形成された送信信号除去用バンドパスフィルタ(150)で構成される。

【0034】図4に本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサの一例を例示する。本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサは圧電基板(100)に形成され、圧電基板(100)は水晶(cristal)、LiTaO₃、LiNbO₃等のような圧電体で製作される。送信ボンディングパッド(Bonding Pad)(110)には送信用電力増幅器(Power Amplifier)から出力される送信信号が入力される。送信共振器(120)は、上記圧電基板(100)上に表面弾性波素子で形成された反射電極(123、124)および入力電極(Input Transducer Array)(121)と出力電極(Output Transducer Array)(122)で構成され、送信共振器(120)の入力電極(121)は送信ボンディングパッド(110)に連結される。マイクロストリップライン(130)は上記送信共振器(120)の出力電極(122)から出力される送信周波数帯域の信号のみを通過させ、入出力ボンディングパッド(140)を通じてアンテナ(ANT)に出力する。上記アンテナ(ANT)で受信される信号は、入出力ボンディングパッド(140)を通じて表面弾性波素子で形成されるバンドパスフィルタ(150)の入力電極(151)に入力され、受信周波

数帯域の信号のみが通過され、上記送信信号が除去され、出力電極(152)から上記受信共振器(160)に出力される。受信共振器(160)はバンドパスフィルタ(150)から出力される受信信号を入力電極(161)で受けて受信周波数帯域の信号のみを通過させ、出力電極(162)から受信ボンディングパッド(170)を通じて受信増幅器に出力する。上記送信共振器(120)と受信共振器(160)の間にグラウンドパターン(190)が形成され、グラウンドボンディングパッド(180)が左側近所に形成され、移動通信装置のグラウンドに連結されてグラウンドを提供する。吸音材(200)が送信共振器(120)と受信共振器(160)およびバンドパスフィルタ(150)の間に設置されて、それらの間に伝播される表面弾性波(Surface Acoustic Waves)を除去する。

【0035】表面弾性波素子で形成される送信共振器(120)を図5に示す。図5からみられる通り、送信共振器(120)は、反射電極(Reflector Array)対(123、124)と入力電極(Input Transducer Array)(122)および出力電極(Output Transducer Array)(122)で構成される。送信電力増幅器(図示せず)から出力された送信波信号(f1)は送信ボンディング(110)を通じて入力電極(121)に入力され、入力された信号は入力電極(121)で表面弾性波に切換えられて上記反射電極間で反射を重ねて飽和状態に至り出力電極(122)を通じて図4に示すマイクロストリップライン(130)に入力される。

【0036】図4に示すマイクロストリップライン(130)はその幾何学的構造によりインダクタンス(Inductance)成分とキャパシタンス(Capacitance)成分を有するようになってLCフィルタの役割をし、本発明においては上記マイクロストリップライン(130)を送信周波数の信号がよく通過されるフィルタ役割をするようその幾何学的構造を形成する。マイクロストリップライン(130)を通過した送信信号は入出力ボンディングパッド(140)からアンテナ(ANT)を通じて空中に放射される。

【0037】一方、入出力ボンディングパッド(140)にはアンテナ(ANT)で受信した受信信号を受信装置に伝送するためにバンドパスフィルタ(150)と受信共振器(160)が連結される。したがって、上記バンドパスフィルタ(150)が従来の通りマイクロストリップラインで形成されると、その周波数特性が送信信号を完全に除去する程度でないため、前述した通り、高出力の送信信号が受信部に戻るのを遮断する効率が不充分であるので、微弱な受信信号にまで影響を及ぼして受信感度が悪くなって受信が不可能になる可能性がある。

【0038】しかし、本発明においては、図4に示す通り、バンドパスフィルタ(150)を表面弾性波素子により入力電極(Input Transducer Array)(151)と

出力電極(Output Transducer Array)(152)で構成する。入力電極(151)は入出力ボンディングパッド(140)に連結されて、アンテナ(ANT)で受信した受信信号が入力されて入力電極(151)で表面弾性波に切換えられ、出力電極(152)で電氣的受信信号に切換えられて受信共振器(160)に入力されるように構成する。

【0039】表面弾性波素子で形成される受信共振器(160)は図5に示された送信共振器(120)のような構成を有し、図4からみられる通り、反射電極対(163、164)と入力電極(161)および出力電極(162)で構成される。バンドパスフィルタ(150)の出力電極(152)から出力された受信波信号(f2)は入力電極(161)に入力され、入力された信号は入力電極(161)で表面弾性波に切換えられて上記反射電極(163、164)間で反射を重ねて飽和状態に至り出力電極(162)を通じて受信ボンディングパッド(170)を通じて受信部の低雑音増幅器(図示せず)に入力される。

【0040】以上説明した本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサは、単一圧電体基板(100)上に送信ボンディングパッド(110)、送信共振器(120)、マイクロストリップライン(130)、入出力ボンディングパッド(140)、バンドパスフィルタ(150)、受信共振器(160)、受信ボンディングパッド(170)、グラウンドボンディングパッド(180)およびグラウンドパターン(190)をモノリシック表面弾性波素子の製造技法を用いて単一工程で形成する。

【0041】モノリシック表面弾性波デュプレクサの製造工程は、マスク製作工程とそのマスクを利用してモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する生産工程で構成されるが、まず、モノリシック表面弾性波デュプレクサのマスクを次の通り製作する。

【0042】図6、図7および図8に本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサのマスク製作工程を示す。図6はマスク製作工程手順を示すフローチャート、図7はマスク製作工程手順を示す工程図である。

【0043】ステップS401でマスク用ガラス(Glass)(41)にクローム(Chrome)膜(42)を被覆する(図7①参照)。ステップS402で上記クローム膜(42)上に電子ビーム(Electron Beam)用感光剤(43)を塗る(図7②参照)。ステップS403で電子ビーム投射装置(Electron Beam Projector)でマスクパターンに沿って電子ビームを投射する(図7③参照)。ステップS404で感光された感光剤とその部分のクローム膜を溶出してマスク(44)を完成する(図7④参照)。

【0044】図8に完成されたモノリシック表面弾性波デュプレクサのマスクを示す。

【0045】送信ボンディングパッド(110)を形成するための送信ボンディングパッドパターン(410)が左上側角に形成される。送信共振器(120)を形成するための送信共振器パターン(420)が上記送信ボンディングパッドパターン(410)に連結されて形成され、その出力電力パターンがマイクロストリップライン(130)を形成するためのマイクロストリップラインパターン(430)に連結される。入出力ボンディングパッド(140)を形成するための入出力ボンディングパッドパターン(440)が右上側角に形成される。10
バンドパスフィルタ(150)のパターン(450)が入出力ボンディングパッドパターン(440)に連結されてマイクロストリップラインパターン(430)の下側に形成される。受信共振器(160)を形成するための受信共振器パターン(460)がバンドパスフィルタのパターン(450)に連結されてその左側に形成される。受信ボンディングパッドパターン(470)が受信共振器パターン(460)に連結されて左下側角に形成される。グラウンドボンディングパッド(180)を形成するためのグラウンドボンディングパッドパターン(480)が左側辺の中間に形成され、送信共振器パターン(420)とマイクロストリップラインパターン(430)を上側に、受信共振器パターン(460)とバンドパスフィルタのパターン(450)を下側に形成して、その間にグラウンド電極(190)を形成するためのグラウンド電極パターン(490)が形成される。このような配置と構造はまた別の機能や必要によって変更が可能である。

【0046】上記の通り製作されたマスク(44)を利用して次の通り本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する。30

【0047】図9に本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する工程を示すフローチャートを示す。図10は本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する工程図を示す。

【0048】ステップS501で水晶圧電体ウェハ(Piezoelectric Crystal Wafer)(51)を洗浄して投入する(図10①参照)。ステップS502で上記ウェハ(51)上に金属膜(52)を被覆する(図10②参照)。ステップS503で上記金属膜(52)上に感光剤(53)を被覆し固める(図10③参照)。ステップS504で上記ウェハ(51)の感光剤(53)上にマスク(44)を被せて紫外線(Ultraviolet Light)を照らし、紫外線に照らされた部分の性質が変化して現象液によく溶けるようにする(図10④参照)。ステップS505で現象液を用いて感光剤(53)のうち紫外線に照らされた部分を溶出する(図10⑤参照)。ステップS506で酸を用いて感光剤(53)が被覆されていない金属を溶出する(図10⑥参照)。ステップS507で金属(52)の上に残留している感光剤(53)を

完全に除去する(図10⑦参照)。ステップS508で溝(Grooving)(55)を形成し(例えば、アルゴン(Ar)イオンビームガン(IonBeam Gun)を用いて形成)、次に吸音材(Absorber)(56)を上記グラウンドパターン上に塗る。吸音材(56)は粘っこいポリマー系の接着剤であり、塗った後に加熱したり紫外線を照らしたりして固める。そして、塗布する厚さは20 μ m~30 μ mが適当である。上記合成樹脂を塗布する幅は形成された送信共振器および受信共振器の反射電極領域およびアクティブ領域を侵犯しない範囲で塗布し、塗布される面積が広いなければならないため、精密な作業を必要とする所には用いることができなく、このような場合、溝(55)のみを形成することでもできる。なお、溝(55)のみを形成すれば表面弾性波を除去する効率が低下するため、高効率を必要とする所には吸音材(56)を用いたり溝(55)と吸音材(56)を共に用いることができる(図10⑧参照)。ステップS509でプローブで試験をし、ステップS510でウェハ(51)を切断してチップに分離するダイシング(Dicing)と不良チップを除去するソーティング(Sorting)後に組立てる。

【0049】以上の通り、送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタをそれぞれ一つずつ一つのチップに形成したが、本発明によるモノリシック表面弾性波デュプレクサはこれに限定されず、送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタを個数に拘わらず多数個を用いることができる。なお、送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタの数が同数である必要はなく、周波数特性を満たす範囲内で送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタの個数を選択して用いることができる。図11に多数の送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタを含み多チャンネル用として用いることができるモノリシックSAWフィルタの一例を示す。

【0050】多数の送信ボンディングパッド(611、611、...)を具備する送信ボンディングパッド部(610)と、表面弾性波素子で構成されそれぞれ周波数特性が異なる多数の送信用共振器(621、621、...)を含む送信用共振器部(620)と、表面弾性波素子で構成されそれぞれ周波数特性が異なる多数のマイクロストリップライン(631、631、...)を含むマイクロストリップライン部(630)と、上記多数のマイクロストリップライン(631、631、...)と連結されてその信号をアンテナ(ANT)に伝達し、上記アンテナ(ANT)で受信された信号を出力する入出力ボンディングパッド(640)と、表面弾性波素子で構成され上記入出力ボンディングパッド(640)から出力される信号を受けて受信周波数帯域の信号のみを通過させる帯域通過フィルタ(650)と、上記バンドパスフィルタ(650)から出力される受信信号をそれぞれ受けて、その周波数特性に合う信号を出力す

る多数の受信共振器(661、661、...)を含む受信共振器部(660)と、上記受信共振器部(660)の各受信共振器(661、661、...)にそれぞれ連結されて受信部の増幅器に出力する多数の受信ボンディングパッド(671、671、...)を含む受信ボンディングパッド部(670)で構成される。

【0051】各送信ボンディングパッド(611)は対応する電力増幅器の出力信号を受けて送信共振器(621)に出力される。送信共振器(621)はその周波数特性に合う特定チャンネルの周波数のみを出力し、その出力は対応するマイクロストリップライン(631)を通じて入出力ボンディングパッド(640)に印加されてアンテナ(ANT)を通じて空中に放射される。したがって、多数のチャンネルの信号を送信可能である。

【0052】上記アンテナ(ANT)で受信された信号は、入出力ボンディングパッド(640)を通じてバンドパスフィルタ(650)に入力されて受信共振器部(660)に入力される。受信共振器部(660)にはその周波数特性が異なる多数の受信共振器(661、661、...)が含まれているため、その特性に合う受信信号が対応する受信ボンディングパッド(671)を通じて受信部に入力される。

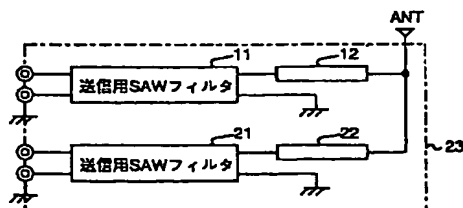
【0053】以上説明した通り、本発明によれば送信フィルタと受信フィルタおよびバンドパスフィルタ等で構成されるデュプレクサを単一基板上に単一チップで形成することにより単一製造工程によりデュプレクサを生産可能であるため、製造工程が単純化され、それにしたがって不良発生率が減り、原価が節減されるのみならず、単一チップに多数の素子を形成することができるため、装置が小型化され、送受信周波数分離特性が向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は一般的な個人携帯通信装置の構成を示すブロック図。

【図2】 図2は従来の送信フィルタおよび受信フィルタ

【図2】



*タをSAWフィルタで代替したデュプレクサ。

【図3】 図3は本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサの構成を示すブロック図。

【図4】 図4は本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサの一例を示す図。

【図5】 図5は本発明に係る表面弾性波素子で形成される送信共振器を示す図。

【図6】 図6はマスク製作工程手順を示すフローチャート。

【図7】 図7はマスク製作工程手順を示す工程図。

【図8】 図8は製作完了したマスクの構造図。

【図9】 図9は本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する工程を示すフローチャート。

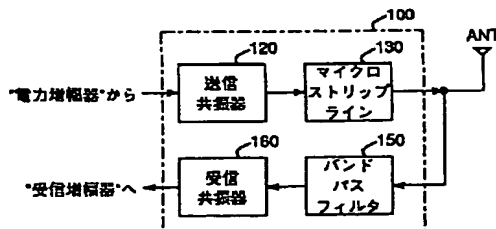
【図10】 図10は本発明に係るモノリシック表面弾性波デュプレクサを製造する工程図。

【図11】 図11は多数の送信用SAWフィルタと受信用SAWフィルタを含み多チャンネル用として用いられるモノリシックフィルタの一例を示す図。

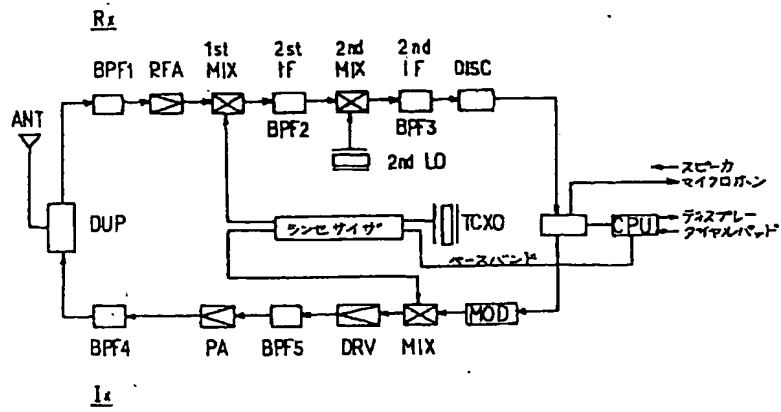
【符号の説明】

- 110...送信ボンディングパッド
- 120...送信共振器
- 121...入力電極
- 122...出力電極
- 123、124...反射電極
- 130...マイクロストリップライン
- 140...入出力ボンディングパッド
- 150...バンドパスフィルタ
- 160...受信共振器
- 161...入力電極
- 162...出力電極
- 163、164...反射電極
- 170...受信ボンディングパッド
- 180...グラウンドボンディングパッド
- 190...グラウンドパターン
- 200...吸音材

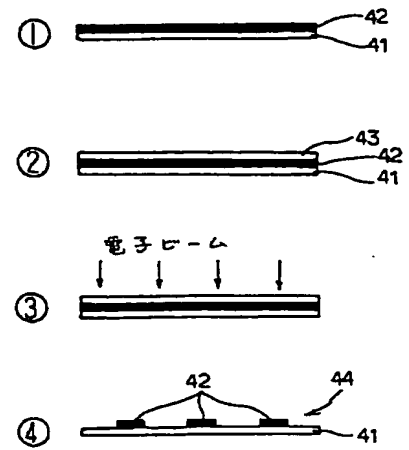
【図3】



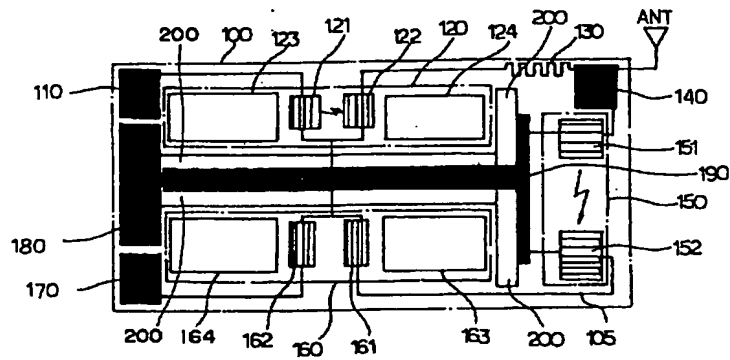
【図1】



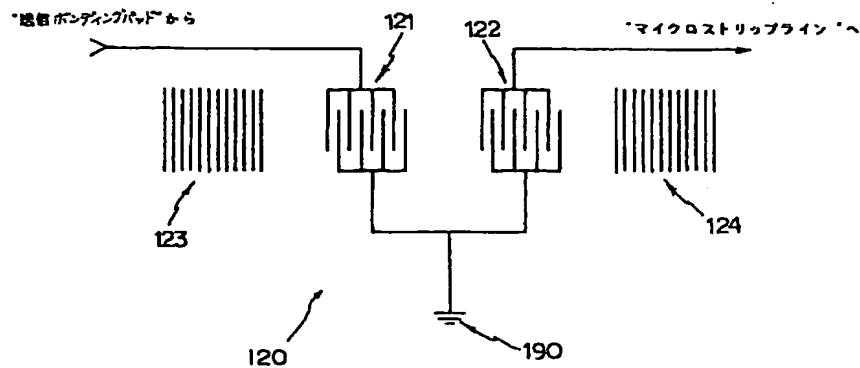
【図7】



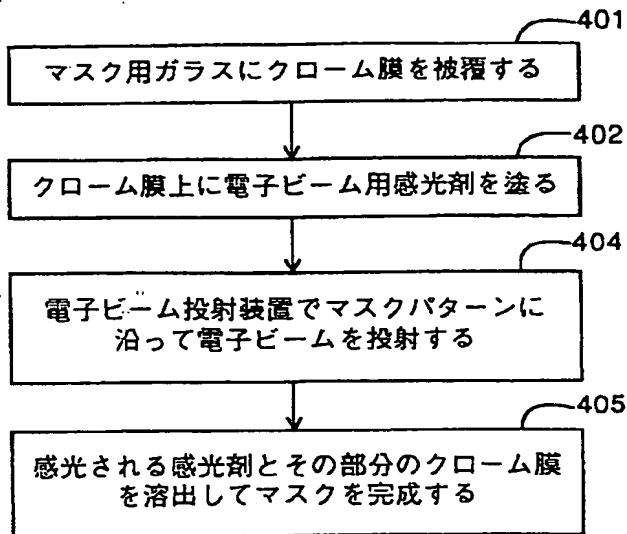
【図4】



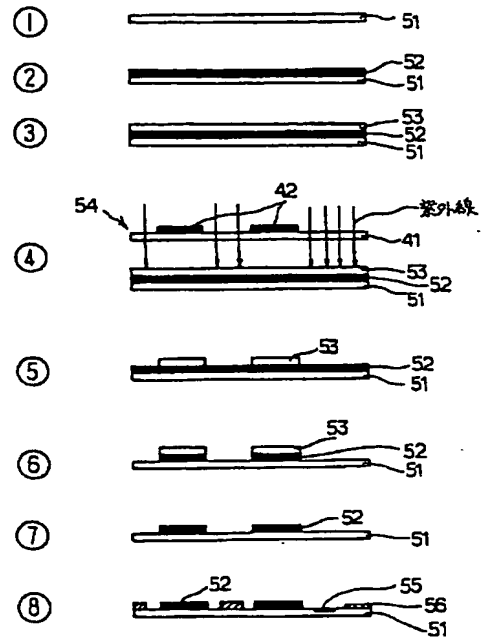
【図5】



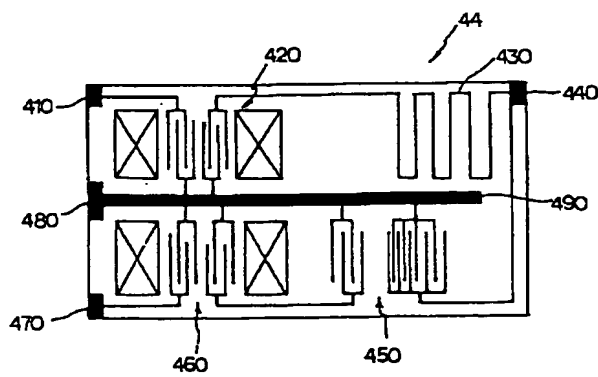
【図6】



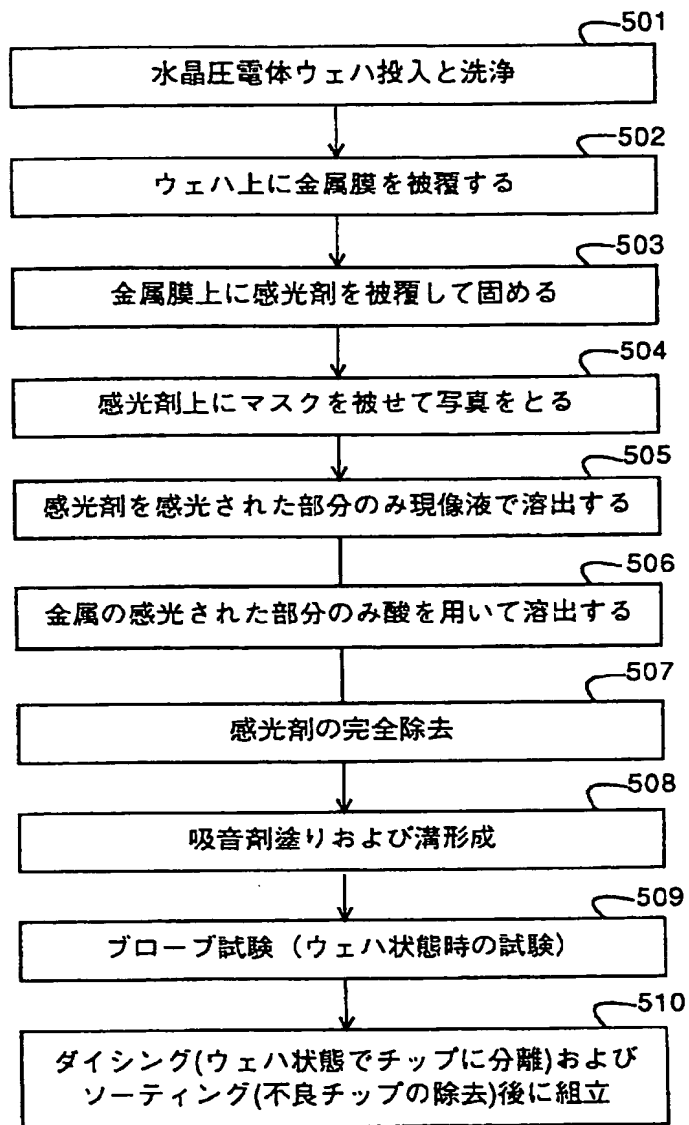
【図10】



【図8】



【図9】



【図11】

